

GIS를 이용한 청주 도시계획의사결정지원시스템

김수남* 이동주* 이기윤* 이현우** 조태호**

GIS를 이용한 청주 도시계획의사결정지원시스템

김수남* 이동주* 이기윤* 이현우** 조태호**

A GIS-Based Decision Support System for Cheong Ju Urban Planning

1. 서 론

청주는 상고시대부터 정주터전이 마련되어 일찍이 통일 신라시대에 읍성이 축조 되었고, 고려 태조시대부터 청주로 명명되어 온지 1천여년의 유구한 역사와 전통을 갖는 문화 도시이다.

근세 1959년 통계자료를 이용하여 청주시의 인구 산업구조 기간산업등을 집계한 결과 충청북도 내 주변 시·군의 유입된 인구와 공업단지 조성으로 산업인구가 증가하고, 경부 고속도로 중부 고속도로의 통과, 국제 공항 신설, 경부고속 전철의 통과, 오송 신도시건설 등으로 급격한 도시 변화가 예측 된다.

이제 이러한 도시 확대에 따른 도시관리가 절실히 요구되고 1995년부터 시행되는 지방 자치제가 이루어 지면서 도시의 정확한 현황 파악과 계획을 위한 행정정보화의 필요성이 대두 되었다.

국내 컴퓨터 기술의 발전으로 중앙기관의 행정전산화가 추진 되면서 청주시 각 실·국의 일부 행정 업무는 전산화단계로 진행되고 있으나 이러한 전산화는 문자자료(data)를 정보화(Information)하고 있을 뿐 공간적 개념의 도형자료 전산화는 전무한 상태이다.

1991년 충청북도 도청에서는 지리정보시스템이 도입되어 도 행정에 필요한 공간의사결정지원 시스템(Spatial Decision Support System) 으로 활용되고 있고 본 청주시는 시행정에 필요한 공간자료와 속성자료를 구축하여 초기에는 도시계획 업무의 의사결정을 컴퓨터 상에서 할 수 있도록 도시계획 의사결정 지원 시스템(Urban Planning Decision Support System)을 구축하고 발전 단계로서 도로관리, 상수도 관리, 하수도 관리, 가스관리, 전기 통신관리등의 도시종합정보시스템(Urban Information System)을 구축할 목적으로 1993년 1단계부터 1997년 4단계까지 계획 하고 있다.

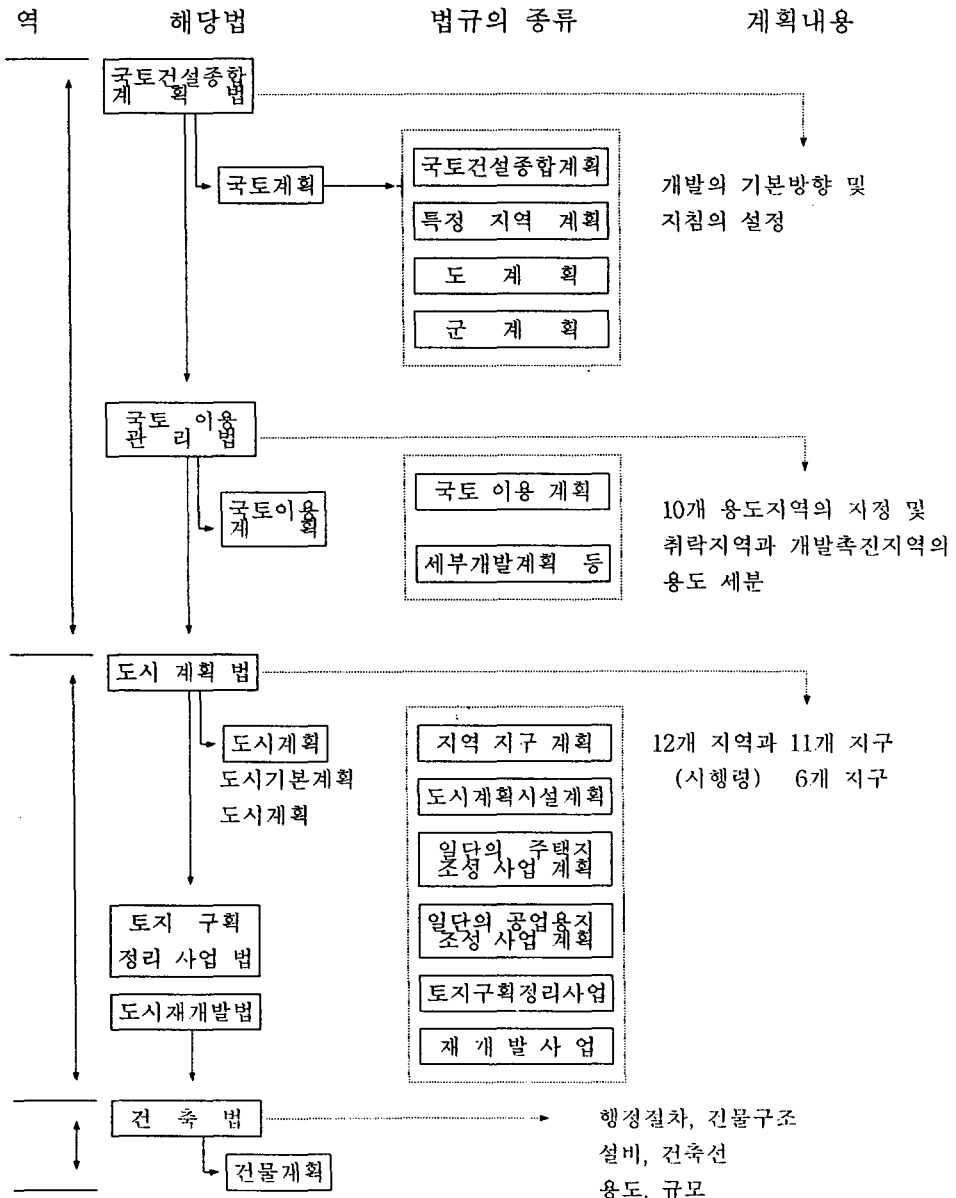
* 청주 시청 도시과

** (주) 유니세크

2. 도시계획 업무개요

1963년에 제정된 국토 건설 종합계획법에 의하여 국토의 이용, 개발, 보존 및 산업 입지와 생활 환경의 적정화를 기하기 위하여 국토 건설 종합 계획(국토 계획)을 수립하게 되어 있으며 이것을 기반으로 특정 지역 계획, 도 계획, 군 계획 등 공간계획체계를 수립하는 상위법안으로 <그림1>과 같은 국토이용 관리법, 도시계획법, 토지구획정리 사업법, 도시 재개발법, 건축법 등을 하위법안으로 제정하여 지역계획 및 개발사업을 추진하게 되었다.

공간적
범역



< 그림 1 > 우리나라의 공간 계획 체계

<그림 1>과 같이 공간 계획체계 수립을 위한 각급 공간 계획을 비교한 내용은 <표 1>과 같다.

구 분	개별 건물	단 지	도 시	지 역	국 토
축 척	1:100	1:1000	1:5000 ~ 1:25,000	1:100,000	1:1,000,000
계 획 내 용	건물설계	건물및 단지계획	토지이용구조에 관한 계획		
			토지 이용계획	지역 토지이용	국토이용
법 적 개 념	건 축 계 획	도 시 계 획		지 역 계 획	국 토 계 획
	상세 설계	일단의 주택지 조성사업, 일단의 공업용지조성 사업. 토지구획정리 사업, 재개발 사업	도시기본 계획 도시계획	건축물 종합계획 군계획	전국 건설종합계획 특정지역계획
계 획 주 체	건 축 주	시장,군수 (건설부장관) 주택공사 토지개발 공사 조합소유자 등	시장, 군수 (건설부장관)	도 지 사	건설부장관
계획의 목적	특수 용도로의 활용		공공의 복지 향상		
계획의 본질	3차원적인 공간에서의 건물 형태의 확정		시간의 경과에 따른 합법적 토지이용의 유도		
접 근 방 법	물적·기술적 접근 생태적 접근 경제적·사회적 측면				
계 획 기 간	1 ~ 5년		5 ~ 20년		

< 표 1 > 각급 공간계획의 비교

3. 도시계획 정보시스템 구축 역할

신도시개발이나 기존 도시의 재정비계획, 재개발계획, 기간산업개발 계획은 도시계획의 마스터 플랜(Master plan)하에 용도 지역 결정, 용도 지구 결정. 도시계획시설물인 도로, 항만, 공원, 교육 기관, 공공기관, 시장 등을 계획하고 단위 사업별 건설 계획을 추진하고 있다.

따라서 도시계획 의사결정 지원시스템은 도시종합관리 시스템 구축의 중심적 시스템으로서 <표 2>에 보는 바와 같이 도시계획에 필요한 도면을 소축척에서 대축척까지 지적, 도시현황도, 시설물을 다루고 문자정보의 내용으로 도시계획 재정비 결정(변경)조서를 다루므로 도시계획 종합 정보 시스템이 선행되어야 하고 이것을 기반으로 도로 관리 시스템 개발, 도로 하부에 매설된 상·하수도, 가스, 전기, 통신 등의 지하 시설물 관리 시스템 개발을 추진해야 된다고 사료된다..

구 분	도 면 축 척	도 업 명	보고서및 조서
도시기본계획	1:50,000	· 도시기본 구상도 · 공원녹지 체계 기본 구상도	· 기본 계획 보고서
	1:25,000	· 토지이용 현황도 · 주요도시시설 현황도	
도시계획 재정비결정 (변경)	1:25,000	· 도시계획 총괄도 (지형 + 계획선)	· 도시계획 재정비 보고서 · 도시계획 재정비 결정(변경) 조서및 지적 승인 조서
	1:5,000	· 도시계획도 (지형 + 계획선)	
	1:1,200	· 지적승인 고시 (지적 + 지형 + 계획선)	
	1:500~1:1,200	· 도시계획 열람도 (지적 + 계획선)	

< 표 2 > 도시계획 소요 도면 및 조서 (칭주시)

4. 시스템 구축 연차별 계획

■ 청주시 도시계획 및 행정구역 현황

청주시는 무심천을 경계로 우측은 상당구(행정동 17개동, 법정동 39개동), 좌측은 흥덕구(행정동 14개동, 법정동 42개동)로 행정구역 면적은 153.55km²이고, 도시계획구역 면적은 264.1km²으로 <그림 2>와 같다.



< 그림 2 > 행정구역 및 도시계획 현황

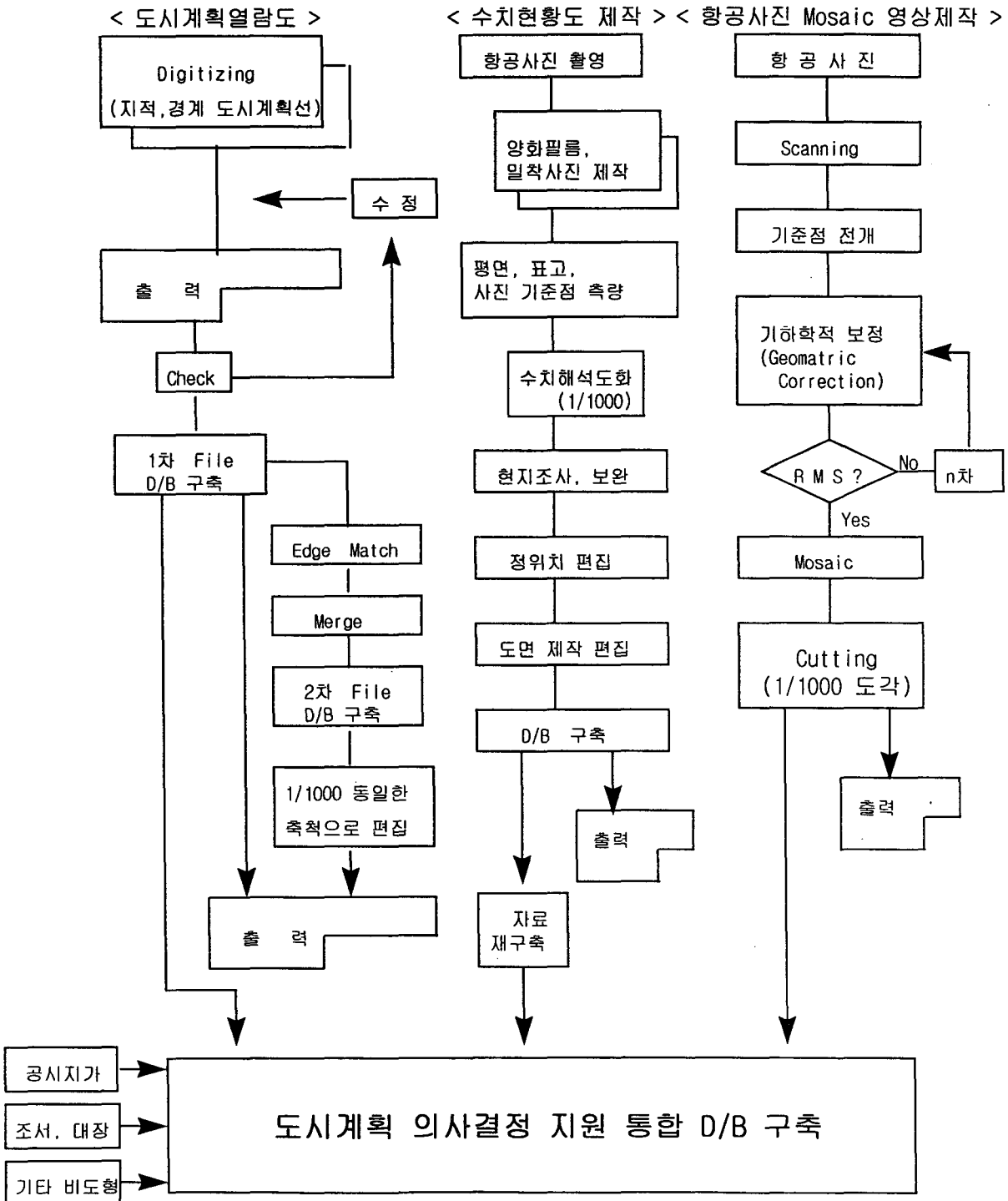
■ 자료구축 현황

도시계획종합정보시스템 구축에서 연차별 도형자료 및 비도형자료 구축 추진 현황은<표 3>과 같이 도형자료는 항공측량 기법을 이용한 1/1000 축척의 도시현황도 제작 및 데이터베이스 구축, 도시계획열람도 데이터베이스 구축, 항공사진 디지털 모자이크영상 데이터베이스 구축으로 3가지 주제도(Thematic Mapper)의 데이터베이스를 단계별로 구축, 시행정에 활용하고 있다.

내 용		1단계 (94)	2단계 (95)	3단계 (96)	4단계 (97)	비 고
도 형	도시계획열람도 D/B 구축	상당구 전체 (70km ²)	홍덕구 전체 (83km ²)			
	항공사진 촬영		도시계획구역 전체 (264.1km ²)			
	수치현황도 제작 (1/1000, 1/2500)		상당구 일원 (6km ²)	상당·홍덕구 일원 (36.6km ²)	시가화일부 및 외곽지 (82.4km ²)	건설부령 500호규칙
	항공사진 Digital Mosaic 영상제작			시가화지역 (70.5km ²)	시가화지역 (52.6km ²)	
비 도 형	도시계획 재정비 조서 D/B 구축	시행정 구역 (153km ²)	청원군 (111km ²)			
	공시지가 전산자료 GIS D/B 구축	상당구 전체 (70km ²)	홍덕구 전체 (83km ²)			
	건축물관리대장 D/B 구축(5층이상건물)			상당구 일원 (6km ²)	시가화지역 (74km ²)	
도시계획 및 도시행정 Sub-System 개발		○	○	○	○	
시스템 도입				○	○	

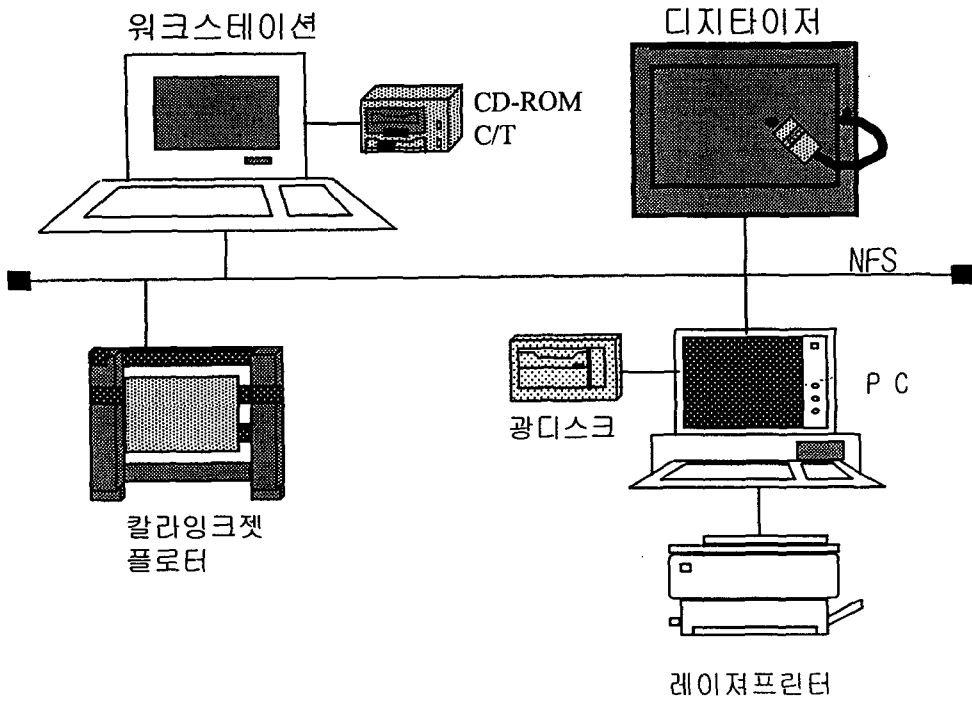
< 표 3 > 단계별 시스템 구축 현황

5. 자료 구축 방법



< 그림 3 > 자료구축 흐름도

6. 시스템 구성도



1996년 시스템 구성도

시 스템	S/W	기 능
W/S	GIS 전용 S/W (Vector, Raster 처리)	· 도시계획의사결정지원 분석용
PC	Microstation	· Mapping용 (신속한 도면조회, 출력등)

< 표 4 > UIS 기본 S/W

7. 데이터 베이스 설계

가. 도형자료 설계

1) 도시계획 열람도

지적 Layer 1 : 지적선, 지번, 지목, 도근점, 도근점번호

용도지역 Layer 2 : 주거지역선·명 (전용, 일반, 준), 상업지역선·명(중심, 일반, 근린),
공업지역(전용, 일반, 준), 녹지지역선·명(보전, 생산, 자연)

용도지구 Layer 3 : 풍치지구, 미관지구(1종 - 5종), 방화지구, 주차장정비지구, 공항지구,
고도지구, 아파트지구, 보존지구, 택지개발지구

도시계획시설 (9개 Layer)

Layer 4 : 도로망, 시종점기호, 도로번호

Layer 5 : 상수도 관망

Layer 6 : 하수도 관망

Layer 7 : 공공문화시설(운동장, 공용의 청사, 학교, 도서관, 공공연구시설,
문화시설, 사회복지시설)

도시공간시설 (광장, 공원, 녹지, 유원지, 관망탑, 공유지)

Layer 8 : 교통운수시설 (주차장, 자동차 정류장, 철도, 궤도, 항만, 공항)

Layer 9 : 도시방재시설 (하천, 저수지, 방풍시설, 방수설비, 방조설비)

보건위생시설 (공동묘지, 도살장, 화장장, 쓰레기및 오물처리장,
종합의료시설)

Layer 10 : 공급처리시설 (유통업무설비, 전기공급시설, 가스공급시설, 유류 저장및
송유설비, 시장)

Layer 11 : 개발제한구역

Layer 12 : 시경계, 구경계·명, 동경계·명

기타

Layer 62 : 미확인선

Layer 63 : 도곽선, 도엽명

2) 현황도 (12개 Layer)

도로 Layer 16 : 고속, 국도, 지방도, 시도, 도로구조물, 부속물, 점유물, 주차장

도로 중심선 Layer 17 : 도로중심선

건물(I) Layer 18 : 건물, 건물명, 건물종류, 층수

건물(II) Layer 19 : 도시계획시설에 해당되는 건물

지형 Layer 20 : 등고선, 표고점, 등고선수치

철도 Layer 21 : 철도

철도 중심선 Layer 22 : 철도 중심선

하천 Layer 23 : 호수, 저수지, 하천

하천 중심선 Layer 24 : 하천 중심선 (제방 양선)

지류 Layer 25 : 지류명

주기 Layer 26 : 주기명

행정경계 Layer 27 : 행정경계

3) 항공사진 모자이크 영상

모자이크 Layer 60 : 래스터(Raster) 영상

나. 속성자료

① 지번, 지목, 지가

② 용도지역, 용도지구, 도시계획시설물의 각종 조서를 Link 값, 대분류, 중분류, 결정고시면적, 기고시 면적, 회수(1,2,3차)별 고시면적, 미고시면적, 개소, 시설번호등으로 도시계획 제정비 결정(변경)조서 및 지적 승인 조서를 Code 분류하여 데이터베이스로 구축했다.

③ 건축물관리대장(5층이상건물) : 소재지, 층수, 높이, 구조

8. Sub-System 개발

가. Mapping 시스템

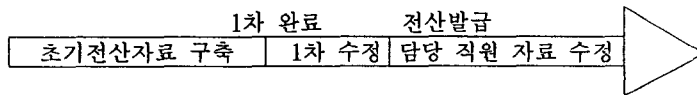
도시계획도, 현황도 등의 주제도를 30여개의 도형자료층(Layer)은 분류하여 도면의 신속한 조회 및 출력을 할 수 있도록 PC에서 Microstation 기본 Tool을 이용하여 개발되어 있다.

이 시스템은 도시행정에서 활용빈도가 가장 높은 것으로 기대되고 <그림 5>과 같다.

나. 토지이용 계획 확인(신청) 전산발급 시스템

도시계획 열람도를 동명, 지번의 조회에 의하여 필지별 토지이용 계획현황을 자동 표시하여 전산 발급할수 있는 시스템이다

이러한 시스템을 직접 민원 업무에 활용하려면 <그림 6> 과 같이 현재 구축된 지적은 과거 시점의 도면을 입력한 상태 이므로 시스템 구축 완료후 각 구청 담당 직원이 지적의 합병·분할시 도형 자료및 비도형 자료를 수정 할수 있는 기술력을 배양하여야 한다.



< 그림 6 > 도시계획도 시점별 자료구축 현황

다. 토지 보상비 자동 산출 시스템

현재 도시계획상에 계획된 미개설 도로를 개설 할 경우 필지별 도로 편입에 따른 개별 필지 보상비와 총괄 토지 보상비를 산출할수 있는 시스템으로 예산을 추정하여 도로 개설 우선 순위를 결정 할 수 있다.

라. 건축물관리대장 시스템

건축물관리대장 시스템의 주요 목적을 현재의 건축물관리대장을 D/B로 구축하여 민원행정의 전산발급과 도시계획상의 Sky Line 규제를 위하여 도형과 비도형 자료를 연결하고 향후 지표고와 건물을 3D로 가시화 할 수 있도록 구축하는 시스템이다.

마. 택지개발지구 지하시설물 관리시스템

본 시스템은 택지개발 지역의 도로 및 지하시설물 현황을 전산관리함으로써 행정관리 업무의 의사결정 수단제공, 민원서비스 개선, 긴급사태 발생시 신속한 대처능력 제시 및 도시제반시설물 전산관리 수행으로 청주시내에 택지개발지역의 모든 지하시설(상·하수도, 전기, 통신, 도시가스등)의 지하시설물 GIS D/B로 구축 관리할 수 있도록 한다.

- 지적도 전산화
- 도로망도 전산화
- 상수도, 하수(우수, 오수)도, 통신관로도, 전기배선도 전산화
- 가스관로도 전산화
- 가로등 및 공원 등 시설 전산화
- 도시계획열람도 전산화 (토지이용계획)

9. 결 언

도시계획은 자료를 조사·분석하고 법적 근거에 입각하여 계획되므로 이러한 내용과 요소를 정량화하여 컴퓨터 자동 분석하므로써 도시계획용도지역,지구를 컴퓨터에서 결정 할수 있는 도시 계획 전문 시스템(Urban Planning Expert System)을 구현하는 것은 현재의 기술로는 어렵다.

그러나 도시계획 의사결정 지원시스템은 현행 도시계획에 필요한 다량의 도면과 자료를 전산화 하여 종래의 삼사법 또는 구적법에 의한 면적 계산시 노동력을 절감하고 신속하게 계산할수 있으며, 도시계획구역내의 모든 현황정보를 쉽게 파악할수 있어 도시계획사업의 시행, 차기계획 수립, 도시행정업무등에 많은 지원을 줄수 있는 시스템이라 사료된다.

이제 지방 자치제로 실현되는 단계에서 도시계획의사결정지원시스템은 도시행정을 위한 필수적 요소로, 현재 미 전산화된 행정업무를 전산화하여 통합 데이터 베이스로 구축하여야만 더욱더 발전된 도시행정의 과학화가 이루어 질것이다.

본 시스템을 구축하면서 나타난 문제점은 다음과 같으며 해결을 위하여 정부 표준화 방안과 지침이 조속히 이루어져야 한다.

- 지적과 현황의 불부합
- 도시계획도를 도식규정에 의거 전산출력의 어려움
- 향후 도시종합 정보 시스템으로 발전시 관련기관 협조 근거 미비

10. 참고문헌

- 청주시, 1996, 청주도시계획종합정보시스템 추진보고서
- 청주시, 1996, 청주 산남(Ⅱ)지하시설물 전산관리 연구보고서
- 과학기술처, 1993, 지리정보시스템 활용기법 (엔지니어링 교재 8)
- 서울시정개발연구원, 1994, 서울시지리정보시스템 구축에 관한 연구(Ⅱ)
지리정보시스템 구축지침 및 실험연구
- 서울시정개발연구원, 1995. 12, 도시정보 데이터베이스의 이해,
UISⅡ 도시정책정보시스템 구축매뉴얼,
일본도시정보연구회 편, (시정연 번역자료1)
- 청주시, 1994, 청주 도시계획 변천사(Ⅰ), 연혁편